



La indústria de construcció de màquines a Catalunya i els Països Catalans

Santiago Riera i Tuèbols*

Universitat de Barcelona

RESUM

Després d'una introducció en què s'expliciten els trets generals de la industrialització a Catalunya i al País Valencià, l'autor se centra en la fabricació de maquinària pesant a Catalunya. Això li permet de presentar al lector les grans fàbriques que donaren prestigi al Principat: Nuevo Vulcano, Alexander y Hnos, La Maquinista Terrestre y Marítima, entre d'altres. En concret, l'estudi de la fabricació de locomotors per part de La Maquinista (l'empresa que en va fabricar més a Espanya) li permet situar, en un modest lloc, la industrialització catalana en el context europeu. Els entrebancs que el procés modernitzador va sofrir a casa nostra provenen, segons l'autor, en gran part, d'una producció excessivament dispersa que responia a una demanda deficient i relativament escassa. D'aquesta manera es comprèn que els industrials catalans demanessin contínuament el proteccionisme.

Amb tot, conclou que durant el segle XIX i començament del XX solament es pot parlar d'industrialització, en tot l'Estat espanyol, a Catalunya i al País Basc.

PARAULES CLAU: Industrialització, locomotora, pont, proteccionisme, màquina de vapor, turbina

NOTES SOBRE LA INDUSTRIALITZACIÓ CATALANA

La industrialització a Catalunya es caracteritza per la precocitat i la persistència amb què es va desenvolupar. Pierre Vilar ja ens ho va explicar en una excel·lent obra, on examinava el perquè i el com d'aquest procés.¹ Des d'aleshores, els estudis i recerques s'han multiplicat i avui podem presentar-ne al lector un panorama bastant complet.

En primer lloc, cal puntualitzar que la primera arrencada s'esdevingué durant el segle XVIII, especialment en la segona meitat, quan les condicions socioeconòmiques del Principat eren òptimes.² Tanmateix, aquesta primerenca onada —centrada en el sector tèxtil cotoner— fou esmor-teïda per les guerres d'Anglaterra i la Guerra del Francès primer, i per l'establiment de l'absolutisme en la persona de Ferran VII després. La represa, però, s'esdevingué al final de la dècada dels anys vint del segle XIX; alguns prenen la data de 1832 arran de la instal·lació de la primera màquina de vapor a Catalunya per tal de moure les màquines tèxtils de la firma Bonaplata, Rull, Vilaregut i Cia a Barcelona.³

Durant les dècades dels anys trenta i quaranta el sector cotoner va créixer acceleradament. La mecanització de la filatura s'esdevingué entre el 1835 i el 1860, i la del tissatge, més lenta, la seguí tal com va ocórrer en tots els països. Això va esperonar la construcció de grans fàbriques en el sòl urbà que, pel fet de recórrer a l'energia del carbó, rebere-n el nom de «vapors»; en foren paradigmes La España Industrial, creada pels germans Montadas (1847), coneguda com el «Vapor Nou», i l'anomenada «Vapor Vell», a Sants, fundada per Güell i Ferrer el 1840.⁴

D'altra banda, el 1848 s'inaugurà la línia Barcelona-Mataró, la primera línia ferroviària a Espanya, que iniciava el bastiment de la xarxa estatal.

No caldria dir que ambdues circumstàncies —a més de la de construir un estol, mercant i de guerra, marítim— impulsaren la siderúrgia i la creació de les empreses destinades a fabricar maquinària pesant en general i màquines de vapor en particular.⁵

Si adrecem la mirada al País Valencià, la creença dels anys seixanta de passat segle que la regió valenciana havia quedat al marge de la industrialització s'ha modificat gradualment a través dels estudis i les recerques efectuats fins a arribar a la conclusió que el desenvolupament industrial del País Valencià ha estat notable. Així, Jordi Nadal,⁶ basant-se en els nivells regionals d'industrialització, assegura que el 1900 el País Valencià era la segona regió més industrialitzada d'Espanya (exceptuant el País Basc i Navarra,

* Adreça de contacte: Santiago Riera i Tuèbols. Institut d'Estudis Catalans (IEC), Secció Històrico-arqueològica. Carme 47. 08001 Barcelona, Catalunya, EU. Tel. +34 932701628. Fax: + 34 932701180. E-mail: sha@iec.cat

amb un règim fiscal propi), després de Catalunya, arrabassant el lloc a Andalusia, que l'havia ocupat durant el dinou:

1856			
Regió	Fabricació en %	Població en %	Nivell ind.
Catalunya	25,6	11,22	2,28
Andalusia	24,05	19,89	1,21
Castella la Nova	9,81	10,02	0,98

1900			
Regió	Fabricació en %	Població en %	Nivell ind.
Catalunya	38,58	11,11	3,47
País Valencià	8,31	8,25	1,01
Andalusia	19,08	20,13	0,95

Estadística administrativa de la contribución industrial y de comercio, anys 1856 (1857) i 1900 (1901); censos de població del 1857 i el 1900. Els tants per cent de fabricació i població regionals han estat calculats respecte al total de l'Estat espanyol, i el nivell d'industrialització correspon a dividir els dos tants per cent anteriors. Esmentat a J. NADAL; A. CARRERAS: *Pautas regionales de la industrialización española, siglos XIX y XX*, Barcelona: Ariel, 1990, p. 298.

D'altra banda, tant les màquines de vapor com les turbines hidràuliques instal·lades al País Valencià constitueixen una mostra de la industrialització existent. Des del 1846 fins al 1883 el País Valencià instal·là 157 màquines de vapor procedents de la firma Alexander Hnos; a la ciutat de València i voltants, el 1879 n'hi havia 78 en funcionament i en els tres anys següents es concediren 39 permisos més. Quant a les turbines, consta que el 1910, cent turbines (amb un total de 7.600 HP), de les més de mil construïdes per la firma Planas, Flaquer y Cía, tingueren per destí el País Valencià.⁷

Pel que fa a les Illes Balears, la seva insularitat i característiques intrínseques les deixen foren de la nostra atenció.

Quatre mots per parlar del desenvolupament siderúrgic català abans d'entrar de ple en la indústria de construcció de maquinària.

Un dels inconvenients amb què va ensopegar el procés industrialitzador català fou la manca de carbó i de mineral de ferro. Tot i així, comprenent la necessitat ineludible d'emprendre la fabricació de maquinària pesant, si hom volia tirar endavant en el camí iniciat, es va emprendre l'aventura de bastir alts forns autòctons.⁸

Sis foren els alts forns emplaçats al Principat. El primer, instal·lat a Camprodon per la societat El Veterano Cabeza de Hierro l'any 1844, emprava carbó vegetal, però amb l'expectativa del carbó de Sant Joan de les Abadesses es pensava transformar-lo en un alt forn alimentat amb coc; efectivament, va ser adaptat per al consum de carbó mineral al cap de catorze anys però s'ha de dir que les dificultats sovintejaren i que el rendiment fou minso. Entre el 1851 i el 1856 consta que a la Herrería Catalana, a la Bor-

deta (Sants), s'obtenia ferro colat. També tenim notícia que els germans Alexander, de qui parlarem més endavant, instal·laren el tercer alt forn en el Clot de la Mel, al terme de Sant Martí de Provençals. A la dècada dels cinquanta aparegueren tres forns més: dos a Anglès i un a la Garriga. En total foren sis. Ara bé, la llei aranzelària de Salaverria el 1862 rebaixava el preu del ferro importat i, doncs, representava la fi del que hem anomenat aventura catalana dels alts forns: l'any 1866 no n'hi havia cap en funcionament. Definitivament, la metal·lúrgia s'havia instal·lat al nord d'Espanya.⁹

L'únic complex siderúrgic important als Països Catalans —més tardà— va ser el de Sagunt.

Quan l'industrial basc Ramon de la Sota i el seu soci Eduardo Aznar, tot buscant jaciments de mineral de ferro per a la siderúrgia basca, arrendaren les mines d'Ojos Negros (Terol), es veieren obligats a construir una línia fèrria de 205 km de longitud per portar el mineral al port de Sagunt. L'explotació de la mina començà el 1906 i als molls del nou port, situat a uns quants quilòmetres de l'antic, el Grau, s'hi ubicà una planta d'enriquiment, concretament un taller de fer briquetes i un forn, en realitat, els orígens de la futura siderúrgia.

Fou l'any 1917 que es constituí la Compañía Siderúrgica del Mediterráneo i el 1922 es posava en marxa el primer alt forn. Al cap de set anys s'atenyia un cim en la producció: 139.655 tones de ferro; en aquest moment la plantilla era de 4.000 obrers, el doble de la del 1923. A partir del 1929, primer la crisi i després la guerra civil afectaren progressivament la producció fins que l'alt forn s'aturà. A la postguerra, el complex passà a Altos Hornos de Vizcaya que endegà de nou la planta. Fou una represa lenta, condicionada per la conjuntura del moment, perquè fins al 1954 no es va igualar la producció de 1929.

En la segona meitat dels anys seixanta, coincidint amb l'onada industrialitzadora que s'esdevingué a Espanya, la planta es transformà en un veritable complex siderúrgic integral (Altos Hornos del Mediterráneo). Finalment, la reestructuració del sector a finals de la dècada dels setanta va representar el tancament dels forns.

LA FABRICACIÓ DE MAQUINÀRIA A CATALUNYA

A continuació ens centrarem en algunes fàbriques o tallers de construcció de maquinària pesant a Catalunya i el País Valencià. Comencem pel Principat.

Nuevo Vulcano

De la primera empresa que parlarem és de Nuevo Vulcano, de la qual no podem fixar amb exactitud la fundació; sí que sabem, però, que entre el 1833 i el 1835 va emprendre volada de la mà de la Compañía Catalana de Vapores.¹⁰

Aquesta darrera companyia va crear-se el 1833, i a la seva filial, una caldereria ubicada a la Barceloneta, Nuevo Vulcano, s'hi construí la maquinària del vapor Delfín, les primeres proves del qual es feren el 1836. El Delfín, junt

amb el Balear, foren els primes vaixells de l'empresa als quals cal afegir no gaire més tard el Mercurio, fabricat a Liverpool com el Balear.

A mesura que l'empresa, dedicada a la navegació marítima, esdevenia més important, va prendre forma la idea de crear una nova societat, Navegación e Industria, amb la finalitat de «facilitar la navegación y el transporte de géneros en buques de vapor, así como la explotación y aprovechamiento de la minas de carbón de piedra que hasta ahora tiene adquiridas y las que en adelante le convenga adquirir»,¹¹ tot reservant-se el dret d'emprendre altres activitats comercials.¹² Navegación e Industria es va constituir el 23 de març del 1841. No cal dir que els tallers de Nuevo Vulcano, que s'havien posat al dia en la construcció de maquinària i calderes marítimes, formaven part de la nova societat. D'altra banda, hom intentava treure el màxim profit de les instal·lacions de Nuevo Vulcano i es considerà la possibilitat d'efectuar les reparacions de màquines d'altres vaixells, estrangers o nacionals. En iniciar-se la dècada dels cinquanta del segle XIX, el taller tenia un director tècnic anglès, quatre capatassos, dotze oficials i dotze aprenents. I anava *viento en popa*.

A mitjan dels anys cinquanta va decreïxer el pes del transport marítim dins de la companyia i, en canvi, va augmentar el del taller, que construï nombroses màquines de vapor i calderes (s'han comptabilitzat cinquanta calderes en els cinc anys que transcorren del 1856 al 1861), amb l'afegit que un dels seus clients va ser el Ministeri de Marina de Guerra.

Fou el 1866 que la companyia reviscolà en adjudicar-se-li, per part de l'Administració, el servei de correus a les Canàries. També Nuevo Vulcano s'aprofità de la conjuntura favorable que tot just s'iniciava i accelerà la construcció de màquines de vapor fixes per a (petites) indústries i per a l'agricultura, així com bombes d'aigua. Ara era cap dels tallers Joseph White, iniciat en el ram en un petit taller propi del carrer de l'Om l'any 1849, que va projectar la màquina de vapor del Remolcador, un dels primers vaixells construïts íntegrament a Catalunya, concretament a les drassanes barcelonines de Pere Sisteré l'any 1849.¹³

No cal dir, perquè el lector ja ho haurà copsat, que la ventura o desventura dels tallers mecànics restava íntimament lligada als vaivens de la companyia marítima, cosa que no succeirà amb Alexander Hnos i la Maquinista Terrestre y Marítima, com podrem veure. El 1885, en un context politicoeconòmic que es dirigeix decididament cap al proteccionisme, Nuevo Vulcano rep l'encàrrec de fabricar les màquines i calderes d'algunes llanxes canoneres i del vaixell de guerra Elcano.

L'any 1916 es constituï a Barcelona la Companyia Transmediterrània, una concentració d'empreses: Navegación e Indústria; Línea de Vapores Tintoré; Compañía Valenciana de Correos de África; Ferret y Peset Hermanos; Compañía Anónima de Vapores Vinuesa, i la Compañía Marítima de Barcelona. Navegación e Industria va dur a la nova companyia els tallers Nuevo Vulcano.

Finalment, sota l'empara de Krupp es constituï, l'any 1925, la Unió de Llevant que abastava els tallers Nuevo Vulcano de Barcelona, les Atarazanas y Talleres Gómez de València i les Atarazanas de Tarragona.

Alexander Hermanos

Els germans Alexander, David i Thomas, escocesos, s'establiren a la Barceloneta, amb la raó Alexander y Hnos, amb la intenció de construir màquines de vapor en competència amb Nuevo Vulcano. Van intentar captar socis per tal d'augmentar el capital de l'empresa però calgué esperar fins al 1857 perquè David, el germà gran, fundés Font, Alexander y Cía amb Eusebi Font. Aquesta nova raó social va instal·lar els tallers al barri del Clot i va construir un dels alts forns que han merescut la nostra atenció més amunt, forn que va ser tancat cinc anys més tard.¹⁴ Amb aquest fracàs s'esvania l'esperança dels Alexander de proveir directament de primera matèria els tallers de la Barceloneta, escapolint-se així de les dificultats que provocava el proveïment de ferro forà, la qual cosa, cas d'haver estat un èxit, hagués constituït un avantatge notable sobre els seus competidors directes, la Maquinista i Nuevo Vulcano. Val a dir que abans, concretament l'any 1852, els germans Alexander havien mantingut converses amb Valentí Esparó, amb la idea, no caldria repetir-ho, de fabricar màquines de vapor i, el que és més innovador, també locomotores. Esparó, però, preferí establir-se pel seu compte i, finalment, amb d'altres, constituï la Maquinista Terrestre y Marítima.

Tornant a Font, Alexander y Cía, el mateix any de la fundació, el 1857, hom construïa el vapor Tarragonés de 32 tones, però, quan l'optimisme s'havia apoderat dels directius de la firma, un incendi va destruir els tallers de la Barceloneta. Això va succeir concretament el 20 de març del 1858. L'incendi fou espectacular i destrossà literalment l'edifici: sols se'n salvà la màquina de vapor que proporcionava l'energia necessària al complex industrial ja que estava ubicada en un annex aïllat. Si considerem que just al costat hi havia un magatzem d'aiguadents on abundaven les matèries espirituoses, encara caldria considerar que el desastre no va ser tan gran com hagués pogut ser, ja que s'hagués pogut cremar tot el barri. Aleshores els germans Alexander decidiren canviar d'aires i erigir un nou edifici al Poblenou, entre la via fèrria de Mataró i el Bogatell. La proximitat del mar facilitaria avarar els vaixells que pensaven construir i l'extensió del terreny aïllava els tallers d'altres centres, tot protegint la factoria de possibles perills externs (i alhora protegint l'entorn del perill que la fàbrica pogués generar). Ara bé, el terreny era situat en zona militar (segona línia de defensa del bastió construït després de la Guerra de Successió, la Ciutadella) i calia obtenir un permís reial. La contesta a la petició cursada és taxativa:¹⁵

«El establecimiento puede colocarse en cualquier otro punto que no afecte las defensas de Barcelona puesto que sus productos no se dirigen al uso exclusivo de esta ciudad, sino en general al uso de la marina donde quie-

ra que se requieran. Por lo que soy de la opinión de que no es de atender a lo que solicitan.»

Desestimada la sol·licitud, els germans Alexander decidiren continuar on eren —heus ací el que pot passar en una ciutat ocupada— i posaren mans a l'obra de manera decidida: la recuperació fou molt ràpida i sols dos anys després es construïa el vaixell Catalán, de 55 tones. Es tractava del vuitè vaixell construït a les drassanes catalanes:¹⁶

Nom	Tones d'arqueig	Any	Drassana	Constructor
Primer Catalán	116	1846	Blanes	Josep Vieta
Barcelonés	94	1848	Blanes	Josep Vieta
Remolcador	31	1849	Barcelona	Pere Sisteré
Victoria	110	1855	Barcelona	Pere Sisteré
Tarragonés	32	1857	Barcelona	Alexander
Montjuich	30	1857	Barcelona	Maquinista
Indio	45	1858	Barcelona	Maquinista
Catalán	55	1860	Barcelona	Alexander

L'empresa va exhibir els productes que fabricava a l'Exposició de Barcelona del 1860: màquines de vapor, molins fariners i bombes d'aigua per al regadiu. La firma va arribar al punt àlgid de la seva vida cap al 1884 quan tenia una nòmina de 400 treballadors; després, tot i incloure la fabricació de turbines hidràuliques, l'empresa va entrar en un procés de decadència. Cal precisar, tanmateix, que pel que fa al principal producte, les màquines de vapor, el 1882 n'havia fabricades 1.006 i sis anys més tard, l'any de l'Exposició Universal, ja eren 1.350, amb una potència total de 35.000 HP. Deu anys després, fregant ja el segle xx, es parlava ja de 1.500. Finalment, l'empresa es va liquidar el 1923.¹⁷

La Maquinista Terrestre y Marítima

Fundació de l'empresa

Si ens entretenim una mica més del que correspondria en un escrit de la naturalesa del present tot relatant la fundació de l'empresa més important d'Espanya en el ram metal·lúrgic, és perquè ens permetrà de parlar d'altres empreses que en el seu moment desenvoluparen un paper important en l'economia catalana.

Entre el 1839 i el 1841 Valentí Esparó va decidir ampliar els tallers del carrer Tallers que duïen el seu nom, de tal manera que conjuntament amb Nuevo Vulcano i La Fundición de Hierro y Taller de Construcción de Maquinaria, coneguda com La Barcelonesa, van ser els tallers de construcció i reparació de màquines més importants de la ciutat. Val a dir, pel que fa a La Barcelonesa que els seus antecedents es remunten a l'any 1838, quan Manuel Lereña va comprar el taller de Perrenod i s'uní amb Nicolau Tous i Soler, Joan Güell i Ferrer, Jaume Ricart i Manuel Serra per ampliar-lo i traslladar-lo a l'exconvent dels caputxins: La Barcelonesa era, a partir d'aleshores, una rea-

litat. Tres anys més tard, La Barcelonesa s'associava amb Celedoni Ascacíbar i constituïen la raó Tous, Ascacíbar y Cía, que instal·lava els tallers a l'exconvent dels agustins, al carrer de Sant Pau. La nova societat, que prenia el nom de Fundición de Hierro y Taller de Construcción de Maquinaria —que, tanmateix, seguiria sent coneguda per La Barcelonesa— es proposà emprendre seriosament la construcció de maquinària pesant.

De l'associació de V. Esparó i Tous & Ascacíbar y Cía —és a dir, dels tallers de V. Esparó i de la Fundición de Hierro (coneguda encara com La Barcelonesa)— va sorgir, el 1855, la Maquinista Terrestre y Marítima. El capital era de vint milions de rals distribuïts en 5.000 accions de 4.000 rals cadascuna i els principals accionistes: J. Colomer (1.056 accions), V. Esparó (822), R. Bonaplata (469), N. Tous i Mirapeix (438), J.M. Serra (453), J. Güell i Ferrer (267), J.A. de Mendiguren (200), C. Ascacíbar (190), N. Tous i Soler (170). El propòsit de l'empresa restava ben clar a l'article segon dels estatuts:

«El objeto de la sociedad será la fundición de metales, construcción de buques, calderas, máquinas de vapor terrestres y marítimas, locomotoras para caminos de hierro, motores hidráulicos, transmisiones de movimiento, máquinas para hilados, tegidos y estampados y todas las demás clases de máquinas que se crean convenientes, utilizando al efecto las fábricas que actualmente poseen pudiendo establecer otras...».¹⁸

D'aquesta manera es responia al repte que significava per a Catalunya i Espanya la industrialització del país. Ara bé, la construcció de la xarxa ferroviària va palesar que en aquesta relació de propòsits hi faltaven els ponts i, doncs, l'any 1870 l'empresa efectuà un canvi en el redactat del estatuts i hi explicità altres sectors no considerats inicialment, en concret els edificis metàl·lics i els ponts, que en els anys a venir omplirien una gran part de l'activitat de la Maquinista. Podrem veure-ho ben aviat.

Abans d'examinar la producció de la Maquinista Terrestre y Marítima volem deixar constància que conjuntament amb Nuevo Vulcano, Alexander Hnos i Portilla & White de Sevilla serien les empreses constructors de maquinària pesant més importants de la Península. La Maquinista davant.

La construcció de maquinària marítima

Inicialment la Maquinista va emprendre la construcció de vaixells, tal com constava als estatuts. Es va tractar del Montjuich i de l'Indio.

El primer era un remolcador, amb buc de ferro, de 76 peus d'eslora (23,16 m), 14 de mànega (4,26 m) i 8 de puntal (2,43 m), de 30 tones netes, equipat amb una màquina de vapor de 40 HP construïda íntegrament als tallers propis. Els amos, Vicent i Jacint Torner, que n'havien pagat 14.000 pesos forts, no en gaudiren gaire temps, però, ja que cinc anys després explotaren les calderes i el Montjuich s'enfonsà.

El segon, l'Indio, era més gran (43,28 m d'eslora; 5,63 m de mànega i 2,89 m de puntal) i, lògicament, amb més tonatge: 112 tones de cabuda total i 52 de càrrega. Duia una màquina de vapor de 70 HP i va costar 36.000 pesos forts al comprador, la firma Gaspar, Roig i Cía.

Superada l'experiència, els directius de la Maquinista, que preveien moltes dificultats en aquest tipus de construcció, decidiren dedicar-se exclusivament a la construcció de màquines de vapor i calderes marítimes (i a tots els complements inherents), i àdhuc a les reparacions, i cedir la construcció de vaixells a les drassanes del nord de l'Estat espanyol, situades a prop d'una important indústria siderúrgica.

L'any 1862 l'empresa traslladava els tallers a la Barceloneta. Durant aquests primers anys, tot i que la Maquinista Terrestre y Marítima va rebre diversos encàrrecs del Ministeri de Marina, l'empresa va viure en un ambient lliurecanvista que s'estenia progressivament —que es va concretar en els aranzels del 1869—, i, doncs, va contemplar com disminuïen aquests tipus d'encàrrecs; de fet, va haver de suportar la crisi acceptant qualsevulla comanda (i això tingué efectes negatius, com examinem). Naturalment, no cal afegir que els homes de la Maquinista defensaren sempre, a ultrança, el proteccionisme.

Aquest arribà, a la fi, tímidament, amb la restauració monàrquica l'any 1874. Quan a finals de segle el proteccionisme s'imposà definitivament, la fabricació de motors marins a la Maquinista Terrestre y Marítima va experimentar un auge més que notable. En concret, tant la llei de construcció de l'estol de guerra del gener del 1887 com els aranzels del 1906 afavoriren la indústria nacional i doncs, també, la Maquinista.

La llei del 1887 destinava una partida de 189.900.000 pessetes¹⁹ per a la construcció de nous vaixells de guerra; a més, preveia que es destinessin 22.600.000 pessetes a l'acabament de treballs en curs i que 112.500.000 pessetes fossin dedicades a millorar els arsenals. En total, 225 milions de pessetes.

A tall d'exemple il·lustratiu, vegem la construcció de màquines de vapor marítimes construïdes entre el 1887 i el 1892:

Pel que fa a la Llei del 1907, que va seguir immediatament als aranzels de l'any anterior, pressupostava una quantitat semblant a la de l'any 1887 per repartir en els mateixos tres conceptes. Entre les dues dates, però, l'any negre, 1898, amb la pèrdua de les colònies i un paper gens brillant de l'estol de guerra espanyol, una derrota que demostrava que quelcom s'havia fet malament puix ara, el 1907, calia recomençar partint del mateix punt que havia representat l'any 1887.

Per tal de considerar la magnitud dels treballs que es realitzaren als tallers de La Maquinista, examinarem amb cert detall la construcció de les màquines i calderes del creuer Reina Regente. El buc es construïa a les drassanes de El Ferrol i el Ministeri especificava les característiques de les màquines i les condicions de lliurament a la R.O. del desembre del 1906. Per cert que la Maquinista Terrestre y Marítima va respondre amb una contraoferta que muntava a 3.260.000 pessetes; així mateix, l'empresa es permetia dubtar de les calderes Belleville, una marca tot sigui dit de prestigi, sol·licitades pel Ministeri a la R.O., adduint que les calderes d'aquesta empresa no gaudien d'una experiència suficient, i oferia substituir-les per unes altres cilíndriques i tubulars amb fogar interior i retorn de flama (en la fabricació de les quals La Maquinista hi tenia la mà trencada). La substitució representava un estalvi de 310.000 pessetes. El Ministeri, però, no va cedir.²⁰

Quant a les màquines pròpiament dites, eren dues, de triple expansió, verticals i invertides, que funcionaven a 1400 rpm amb una pressió de 13 kg/cm²; cadascuna actuava sobre un eix amb la seva pròpia hèlice. Desenvolupaven una potència de 9.000 HP amb tir normal i 11.000 HP amb tir forçat.²¹

El cost l'especifiquem tot seguit:

Màquines		
Material		948.318,95 pessetes
Mà d'obra		439.339,08 pessetes
Embalatge i trasllat		54.042,55 pessetes
Total		1.441.700,58 pessetes
Calderes Belleville		1.004.957,14 pessetes
Cost total		2.446.657,72 pessetes ²³

Vaixell	Any	Màquines	Potència (HP)		Pessetes
			Tir natural	Tir forçat	
Alfonso XIII	1888	triple expansió (horitzontal)	7.800	11.500	2.690.000
Lepanto	1888	"	7.800	11.500	2.690.000
Ensenada	1888	"	1.600	2.200	460.000
Yáñez Pinzón	1891	" (vertical)	650	2.600	603.000
P. Asturias	1891	" (horitzontal)	10.500	15.000	3.675.000
Cataluña	1891	"	10.500	15.000	3.525.000
Galícia	1892	" (vertical)	650	2.600	500.000
Cisneros	1892	" (horitzontal)	10.500	15.000	3.275.000
Carlos V	1892	"	15.000	18.000	?

Si considerem que el contracte havia estat signat per un import de 3.260.000 pessetes, el benefici net va ser, en aquest cas, de 813.342,28 pessetes, que representa un 33 per cent sobre el preu de cost. L'operació havia estat rendible. Tanmateix, no sempre era així.

Respecte a la fabricació de màquines de vapor terrestres, fixes, sabem que La Maquinista Terrestre y Marítima va construir-ne 569 amb una potència total de 32.745 HP, de les quals 425 romangueren a Catalunya. L'última sortí dels tallers de l'empresa l'any 1935. Una distribució de les màquines construïdes, agrupades en quinquennis, ens mostra que la màxima producció se centrà entre els anys 1871 i 1900, sent el quinquenni 1871-1875 el que presenta un màxim d'unitats (70, amb una potència de 3.167 HP); en canvi, en augmentar la demanda de màquines de potència més gran, el màxim de potència es presenta en el quinquenni 1896-1900, amb 4.296 HP (que corresponen a 45 unitats).²³

Els ponts de la Maquinista

Hem palesat que de bell antuvi La Maquinista no havia considerat la construcció d'estructures metàl·liques. Emperò, les possibilitats que oferia la construcció de la via fèrria espanyola, que requeria nombrosos ponts per salvar els accidents topogràfics que es presentaven sovint en un terreny accidentat, feren repensar-s'hi als homes que dirigien l'empresa. Així fou com el 1870 s'introduí un canvi d'estatuts per poder entrar en altres sectors inicialment no considerats, concretament en les estructures metàl·liques i en la construcció de ponts. Quant a les primeres, és inevitable esmentar la construcció del mercat del Born a Barcelona. Però no fou una obra única: la construcció de mercats va sovintejar amb els de Sant Antoni, Hostafrancs, la Barceloneta, la Concepció i el de la Llibertat (a Gràcia).

Punt i a part mereix l'estació de França, construïda arran de l'Exposició del 1929, una de les més originals i singulars ja no tan sols de l'Estat espanyol sinó d'Europa.

Pel que fa als ponts, la construcció dels primers en els anys 1968 i 1969, designats com a Vall de Gorp i Jalón, serviren d'experiència per decidir els directius a efectuar el canvi dels Estatuts el 1870. L'explicitació de les noves activitats va significar que al llarg del 1871 se'n construïssin vint-i-nou. En total, en els anys que varen transcórrer fins a la guerra civil, la Maquinista Terrestre y Marítima va construir 739 ponts.²⁴

Entre els més espectaculars, el d'Alfons XIII (1920) i de San Telmo (1927), basculants, sobre el Guadalquivir, així com el de San Juan de Aznalfarache, a l'horta de Triana.

El de San Telmo és el més interessant, amb el tram central basculant (dues parts de 25 metres cadascuna) que permet el pas dels vaixells. L'amplada, de 15 metres, facilitava el pas del trànsit rodat, una línia de tramvies i dues voravies per a vianants. L'operació d'aixecament del pont es verificava en noranta segons i la de tancament en cent cinc.

El més llarg de tots els ponts construïts per la Maquinista és el de la carretera sobre l'Ebre, a Logronyo, d'onze

trams, amb una longitud total de 327,5 metres, i el de més pes el d'Alcalá de Guadaira, sobre el Guadalquivir (1.760 tones).

La construcció de locomotores

La industrialització del país va ser la font principal que va abastir els tallers de la Maquinista al llarg de la seva història. I un dels capítols concrets de la industrialització, la construcció de la via fèrria espanyola, constituí —ultra els ponts als quals hem dedicat atenció particular— una important font de l'activitat industrial de la nostra empresa.

Dit això cal insistir en una matisació: tot i que Catalunya fos, durant molt de temps, el principal focus en el procés industrialitzador de l'Estat, això no vol dir que l'esmentat procés es desenvolupés sense entrebancs. Les dificultats existiren: l'escassetat de comandes —àdhuc en els moments àlgids de desenvolupament econòmic caldria parlar de relativa escassetat— que anava del bracet, per acabar-ho de complicar, amb la diversitat (de comandes), en foren algunes a les que hagueren d'enfrontar-se el homes de la Maquinista. D'altra banda, la supeditació al fet que la xarxa ferroviària es construís majoritàriament amb capital estranger —la qual cosa implicava que el material també ho fos—, la carestia de les primeres matèries i la supeditació tecnològica, eren factors que influïen decisivament en la marxa de l'emblemàtica empresa barcelonina.²⁵ Com a resposta, la direcció de la Maquinista demanà de manera continuada, com ja n'hem deixat constància, una política proteccionista, que, finalment, va implantar-se cap a les darreries de segle, i alhora reclamava una i altra vegada que quan l'Estat fes comandes específiques inclogués el màxim nombre possible d'unitats en lloc de repartir-ne la construcció entre diverses empreses estatals amb la finalitat de repartir el pressupost més o menys equitativament. Fàcilment es pot comprendre que aquesta política governamental perjudicava l'especialització, l'únic camí a seguir si es volia equiparar el desenvolupament econòmic i industrial autòcton al dels països pioners: Anglaterra, Alemanya i França, especialment.

La xarxa ferroviària espanyola va començar a construir-se amb la línia Barcelona-Mataró l'any 1848 i de fet va quedar completada en línies generals el 1898. Les primeres locomotores no sortiren dels tallers de La Maquinista fins al 1883, responen a una comanda de dues unitats efectuada per la Compañía de Tranvías y Ferrocarriles Económicos que explotava la línia Barcelona-Sant Andreu, de vuit tones de pes, equipades amb caldera tubular horitzontal, i un preu de cost de 46.998,65 pessetes.

Més important va ser la comanda de dues locomotores de 42 tones adscrites al Ferrocarril de Langreo a Gijón, destinades a arrossegar trens dedicats al transport de carbó. Òbviament, el preu variava respectes a les dues anteriors: 193.511,69 pessetes, amb caldera inclosa. Aquestes locomotores començaven a ser importants i l'èxit aconseguit va obrir les portes a una construcció (la de locomotores) que amb el temps esdevindria cabdal per a l'empresa.

La sèrie és llarga: ²⁶ el model 1.400, de 77 tones de pes,

que emprava vapor reescalfat, una filla del model conegut com 1.300 que fabricava la prestigiosa firma Hannomag des de 1914, present a la xarxa espanyola; els models 1.600, 1.700 (locomotores mítiques que donaren resultats sorprenentment bons) i la 1.800. El fet que s'havia encertat el producte féu que l'any 1920 s'inauguessin els nous tallers de l'empresa situats a Sant Andreu, dedicats a la fabricació de locomotores, on les unitats en construcció es col·locaven una al costat de l'altra i una curiosa planificació distribuïa els grups d'especialistes per tal de reduir els temps de fabricació i aprofitar al màxim la qualitat dels obrers qualificats. De moment s'inauguraven quatre (9.500 m²) de les sis naus projectades.

Punt i a part per una locomotora mítica: ens referim a la batejada amb el nom de Santa Fe, un nom molt representatiu dels nous temps que s'encetaven, acabada la guerra civil. Es tractava d'una 2-10-2.²⁷ Va ser pensada per remolcar trens de mercaderies en terrenys amb rampes pronunciades i revolts tancats. Concretament, les especificacions deien que havia de poder remolcar 350 tones a la velocitat de 40 Km/h en una rampa del 20 per mil amb revolts de 300 metres de radi.²⁸

Per tal d'aconseguir les finalitats previstes, la Santa Fe tenia un gran pes adherent (105 tones), tres cilindres d'expansió amb els seus corresponents aparells Walschaerts de distribució, dos exteriors horitzontals i un d'interior inclinat, una caldera de 2 m de diàmetre i una longitud de quasi 11; l'engraellat era dissenyat de tal manera que calia emprar carbó de 7000 kcal/kg, cosa que en la postguerra no sempre era possible i, doncs, va generar problemes. Se'n construïren 22 unitats i va ser en el seu moment la locomotora més potent d'Europa si exceptuem una 2-10-4 soviètica.

Una altra màquina que en el seu moment va causar sensació fou la Confederació (4-8-4), la construcció de la qual va coincidir amb el centenari de La Maquinista. Aquesta màquina presentava una innovació important: cremava fuel en lloc de carbó però el procés era el d'una locomotora de vapor: la calor generada servia per obtenir el vapor que s'expansionava en els cilindres. Amb una potència indicada de 2.700 CV²⁹ i una màxima obtinguda de 4.226, va establir el record de velocitat a Espanya amb locomotores de vapor: 135 km/h.

Per tal de deixar constància del que costava una locomotora, reproduïm, sintetitzat, el preu d'una del model 2.700 dels anys quaranta:³⁰

Locomotora	1.161.451 ptes
Mà d'obra	1.737.785 ptes
Tender	497.272 ptes
Total	3.396.508 ptes

L'última locomotora de vapor construïda per La Maquinista es va lliurar a la RENFE el 18 d'abril de 1961. Era la número 721 i anava destinada a l'empresa nacional Calvo Sotelo per al ferrocarril d'Andorra a Escatrón. Es

tractava d'una 4-8-4 que va ser batejada amb el nom de «Samper de Calenda» i va prestar servei fins als anys vuitanta.

Resumint, La Maquinista encapçalà el rànquing estatal de locomotores de vapor fabricades a Espanya:³¹

La Maquinista Terrestre y Marítima	721
Babcock & Wilcox	523
Euskalduna	341
Devis-MACOSA	143
Sociedad Española de Construcción Naval	26
Total	1.754

Si bé en aquesta llista resta reflectida la importància de l'empresa barcelonina, no podem deixar de remarcar amb humilitat la magnitud de la industrialització espanyola si la comparem amb la d'altres països pioners, Alemanya per exemple. Així, l'empresa Borsig, alemanya, construïa la seva locomotora número 1.000 l'any 1858 i la número 11.000 el 1911; l'empresa Henschel & Sohn, també alemanya, arribava a la xifra de 11.000 locomotores fabricades als seus tallers l'any 1911 i duplicava la capacitat de fabricació en onze anys.

No hi ha doncs comparació possible. A cadascú el que li pertoca.

Material para Ferrocarriles y Construcciones S.A.

Es constituïa a Barcelona el 23 de desembre de 1881. Va absorbir la Ferrería de la Mare de Déu del Remei i n'eren els principals accionistes els membres de la família Girona que detentaven el 37,5 % de les accions. Tot i que en els Estatuts s'explicitava l'establiment d'alts forns, mai no se'n va instal·lar ni un. De fet va dedicar-se a la construcció de material ferroviari gairebé de manera exclusiva. I d'entre aquest divers material els vagons de tren foren el producte en què l'empresa es va especialitzar. És una de les poques empreses catalanes que no es va perdre en el miratge de la diversitat de comandes i, doncs, va entendre que calia forçosament dedicar-se a uns quants productes, pocs, per tal d'arribar a ser competitiva en el mercat. No deixa de ser significatiu en aquest aspecte que Material para Ferrocarriles y Construcciones S.A. competí amb empreses tan importants com ara Neufville de Liverpool o Maschinenbau de Nuremberg, entre d'altres, en un concurs convocat per la Dirección General de Comunicación per a la construcció de setanta cotxes, de dos o tres eixos, que havien de servir d'oficines ambulants de correus.³² Era l'any 1892. Cal dir que guanyar el concurs va ser important per a l'empresa, tot i el fet que, conseqüència de l'ajustat del pressupost, el marge de benefici, si n'hi hagué, va ser minso, però a partir d'aquest moment l'empresa va gaudir d'un prestigi nacional i internacional que li valgué notables beneficis a llarg termini.

Els resultats de l'especialització es manifesten amb les dades del 1905: a part els setanta cotxes per a la Dirección

General, l'empresa havia construït 604 vagons de tren i 200 tramvies, tot abandonant, a partir de 1892 —data clau per a l'empresa—, la construcció dels pocs ponts que s'havia decidit a emprendre.

En el segle xx, Materiales es modernitza i estrena dos forns Siemens, el 1907 i el 1928. L'any de l'Exposició (1929) s'ha superat la xifra de 1.800 vagons.

Passada la guerra civil, concretament el 1947, es va fusionar amb Devis S.A. de València tot prenent el nom de MACOSA (Material y Construcciones SA) una de les principals fàbriques en territori català en la recta final de la industrialització, és a dir, durant els anys cinquanta i seixanta del segle passat.

Planas, Flaquer y Cía

L'any 1857 Joan Planas i Castañer —que s'havia establert el 1824 a Girona— constituï la firma Planas, Junoy, Barné y Cía amb un capital de 260.000 rals, un taller metal·lúrgic que es dedicaria a la fabricació de turbines. Joan Planas estava convençut que l'energia hidràulica estava subaprofitada a Catalunya i, doncs, calia treure'n més profit. Com que les rodes hidràuliques tenien rendiments baixos, calia fixar-se en les turbines que començaven a estendre's per Europa. Aquest convenciment el va impulsar a comprar l'exclusiva de la turbina Fontaine, una turbina axial molt apta per a salts petits, i amb l'exclusiva a la mà va començar a fabricar tantes turbines com va poder.³³

Val a dir que les turbines representaven el perfeccionament de les rodes hidràuliques i no tan sols podien girar més de pressa sinó que n'augmentaven el rendiment fins a quasi un 90%. Es tracta d'un perfeccionament tècnic estrictament pràctic al començament, que va rebre l'ajut de la ciència de manera progressiva.³⁴

Tornant a la nostra empresa, ara Planas, Junoy y Cía, cal dir que a l'Exposició de 1871, on va presentar el model tradicional, informava que ja n'havia construït cent cinquanta. Quan morí Joan Planas i Castañer, el succeí el seu fill Joan Planas i Escubós, enginyer industrial. Aquest s'associà amb un altre enginyer, Alfons Flaquer, i fundaren Planas, Flaquer y Cía (1884). Amb llurs moderns coneixements tècnics, adquirits a l'Escola d'Enginyers de Barcelona, milloraren la turbina que sortia dels seus tallers de tal manera que podia competir amb les importades. Els dos socis, però, decidiren ampliar la llista de màquines construïdes fins aleshores (turbines, màquines de paper continu, molins per moldre, etc.) i, alhora, orientaren els esforços en la fabricació de material elèctric, camp en el qual obtingueren èxits dignes de ser relatats si no fos perquè aquest article resta limitat a la maquinària pesant exclusivament.

Val a dir que entre 1858 i 1910, l'empresa (que havia contemplat tres noms diferents) havia construït 1.212 turbines amb una potència total de 86.173 CV (que representa una potència mitjana de 71 CV/turbina).³⁵ D'aquest total gairebé la meitat s'escamparen per l'Estat espanyol; els sectors consumidors de les turbines foren el tèxtil, el paperer, el fariner i el de l'electricitat.

El ram de les construccions mecàniques al País Valencià

Hem parlat de la industrialització al País Valencià tot just en començar l'article. Ara volem insistir en alguns punts.

D'antuvi, recordar que és la regió més pobre de la península en recursos minerals del subsòl; a continuació, deixar palès que fou la demanda provinent del sector agrícola la que va esperonar la construcció mecànica i de maquinària.

L'any 1856 hi havia 11 contribuents corresponents als ram de les construccions mecàniques al País Valencià (front a 84 de Catalunya) i el 1900 ja n'hi ha 58 (front a 725). Cal precisar, però, que es tractava no tan sols d'empreses dedicades a la construcció de maquinària pesant sinó també a la d'aparells industrials i maquinària lleugera, i disposaven de 70 CV en lloc dels 266 instal·lats a Catalunya.

Els tallers mecànics d'Alcoi de Tomàs Aznar y Hnos, el dels britànics G. Bartle i E. Morris així com el dels belgues A. i J. Donnay y Cía (la Maquinista Belga), juntament amb el dels germans Alexander, des de 1846 a 1849, data en què es traslladaren a Barcelona, són una prova fefaent si no de la quantitat, sí de la presència del tipus d'indústria que ara ens interessa al País Valencià.

Una empresa important va ser la Fundición Primitiva Valenciana, creada per Isidre Bofill el 1843, que va acabar essent propietat de Valerio Cases i Domingo, un *selfmade* format a Barcelona que va fer una carrera meteòrica d'aprenent a amo. Duia la mecànica dintre seu i des de ben jove va somniar de construir màquines de vapor com les que feien a Alexander y Hnos. Que va complir les seves esperances ho prova que l'any 1876 va rebre dues medalles de plata a l'Exposició Universal de Filadèlfia: una per una sèrie de ferro i una altra per una màquina de vapor.³⁶ L'any següent es construïen en els tallers de Fundición Primitiva Valenciana dues màquines de vapor tipus Corliss i un petit locomòbil (4 CV), probablement el primer a Espanya.

A la seva mort, la nova raó Viuda e Hijos de Cases S. A. va prendre volada. El seu fill Ramon, enginyer industrial, prengué la iniciativa i ultra seguir fabricant màquines de vapor petites, va emprendre amb entusiasme la tasca de construir-ne de gran potència. Així, l'any 1884 sortia dels seus tallers una Corliss de 100 CV destinada a accionar la fàbrica de farines de Alzucen, Ciudad Real, amb capacitat per moldre 20.000 kg de blat diaris pel nou sistema austrohongarès.³⁷ Però, el que és més important: el mateix any l'empresa començava a construir íntegrament la primera locomotora de la península destinada a la línia de Barcelona a Sant Joan d'Horta. Les proves s'efectuaren el 13 d'abril i va conduir la locomotora Ramon Cases.³⁸

Una altra empresa valenciana important és la que va crear el 1897 Miquel Devis Pérez que orientà els seus esforços a subministrar material ferroviari per a la xarxa estatal. El 1929, any en què es va transformar en societat anònima, ocupava una superfície de 50.000 m², ocupava 2.000 persones i era a punt d'estrenar una altra fàbrica a Alcazar de San Juan. L'any 1932 comptabilitzava la construcció de cinc locomotores 2-4-0 i tres anys després dues

més de les mateixes característiques.

El 1947 es fusionà amb Material para Ferrocarriles y Construcciones de Barcelona, que aportava la seva fàbrica especialitzada, com ja hem consignat, en cotxes i vagon i, amb els forns Siemens instal·lats, en la producció d'acer, per tal de constituir la nova Material y Construcciones S.A. (MACOSA), mentre que Construcciones Devis S.A. hi aportava les instal·lacions de València (construcció i reparació de cotxes i vagon així com de locomotores) i les d'Alcazar de San Juan (destinada sols a vagon). MACOSA es convertia en una de les empreses més potents del sector.³⁹

Per acabar una referència a Felip Genevois i a Joan Marco Dolz, constructors de calderes, emplaçats al camí Vell de El Grao i al carrer Duc.

RESUM

La industrialització a Catalunya, mancada de carbó i mineral de ferro, i, doncs, dependent de la siderúrgia del nord d'Espanya, pecà de contradiccions ben manifestes, en el benentès, però, que tan sols a Catalunya i al País Basc pot parlar-se de procés industrialitzador. Una de les contradiccions la constituïa el fet que el principal client de la seva indústria tèxtil era l'Estat espanyol, agrícola i endarrerit. Es tractava d'un procés industrialitzador coix, en el qual la demanda difícilment saturava l'oferta, una situació, com pot comprendre's, que s'accentuava en el sector de fabricació de maquinària pesant. Endemés, al fet que el preu de les primeres matèries fos més car que a altres països —amb pocs recursos al subsòl i deficients transports (xarxes ferroviàries, carreteres, etc.)— cal sumar-hi el que les grans fàbriques (La Maquinista Terrestre y Marítima, Nuevo Vulcano...) havien d'adaptar-se a una demanda excessivament variada i relativament escassa.⁴⁰ No cal dir que aquesta demanda irregular obligava a centrar la producció en sèries curtes i, doncs, a haver d'adaptar els tallers cada cop que el producte demanat canviava (totalment o parcial). Això provocava, òbviament, un augment del cost que calia sumar a la carestia de les primeres matèries. Breu: si el preu de la maquinària (telers, màquines de filar, locomotores) era més alt que a l'estranger, el producte (el fil o el transport) també ho era, i el consumidor, amb poder adquisitiu minso, no complia, o no podia complir, la seva missió, que no ha estat sempre una altra que la de comprar. Deixant a part conjuntures excepcionals, com ara la I Guerra Mundial, que representaren excepcions al panorama general descrit, només el proteccionisme podia tirar endavant la industrialització catalana, amb tots els defectes i problemes inherents a aquesta política econòmica.

Resumint: en unes condicions com les que exposem, va caldre estendre les possibilitats de producció, i doncs, perdre qualitat en ares d'una diversificació destinada a la recerca de clients. Exactament el contrari del que va esdevenir-se a Anglaterra.

Pel que fa al País Valencià, com ja hem dit al text, va fer un esforç gegantí per passar a ser, a començament del segle xx, la segona regió industrialitzada d'un Estat espanyol (insistim: sense comptar ni el País Basc ni Navarra), el desenvolupament econòmic i industrial del qual era lent i irregular.

NOTES I REFERÈNCIES

- [1] P. VILAR. *Catalunya dins l'Espanya moderna*, 4 vols., Edicions 62, Barcelona 1966; també, del mateix autor: «La Catalunya industrial: reflexions sobre una arrencada i sobre un destí», *Recerques*, 3 (1974), p. 7-22. Vicens Vives va tractar el tema a J. VICENS VIVES, M. LLORENÇ: *Industrials i polítics del segle XIX*. Vicens Vives, Barcelona 1958.
- [2] Un article excel·lent sobre el tema J. MALUQUER DE MOTES. «La revolució industrial a Catalunya». *L'Avenç*, 73 (1984), p.18-34.
- [3] Cal recordar, amb tot, que entre el 1804 i el 1806, Francesc Santponç havia projectat i construït tres màquines de vapor —una de Newcomen i dues de Watt—, a iniciativa del fabricant d'indianes Jacint Ramon, l'última de les quals, de 6 HP de potència, va ser emprada per pouar l'aigua necessària per moure les rodes hidràuliques que accionaven la fàbrica: J. AGUSTÍ. *Ciència i tècnica a Catalunya en el segle XVIII o la introducció de la màquina de vapor*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona 1983.
- [4] No s'han d'oblidar, tanmateix, les colònies industrials catalanes, sorgides a les vores dels rius Ter i Llobregat, que aprofitaven l'energia hidràulica. En aquest aspecte no podem deixar d'esmentar les monografies d'Ignasi Terradas i de Gràcia Dorel: I. TERRADAS SABORIT. *Les colònies industrials. Un estudi del cas de l'Ametlla de Merola*. Editorial Laia, Barcelona 1979 (posteriorment se'n va fer una revisió ampliada: I. TERRADAS SABORIT. *La qüestió de les colònies industrials. L'exemple de l'Ametlla de Merola*. Centre d'Estudis del Bages, Manresa 1994). G. DOREL-FERRÉ. *Les colònies industrials a Catalunya. El cas de la colònia Sedó*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat, Barcelona 1992.
- [5] Hi ha qui matisa la industrialització a Catalunya, remarcant que si bé és indiscutible l'arrencada definitiva entre el 1830 i el 1860, la contribució al creixement del producte interior brut espanyol fou minsa: J.R. ROSÉS. «Industrialización regional sin crecimiento nacional: la industrialización catalana y el crecimiento de la economía española (1830-1860)». *Revista de Historia Industrial*, 25 (2002), p. 49-79.
- [6] J. NADAL. «El desarrollo de la economía valenciana en la segunda mitad del siglo XIX: ¿una vía exclusivamente agraria?». A: J. NADAL, A. CARRERAS (coords.): *Pautas regionales de la industrialización es-*

- pañola (siglos XIX y XX). Ariel, Barcelona 1990, p. 296-314.
- [7] J. NADAL, A. CARRERAS. *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, op. cit., p. 298-299.
- [8] Catalunya tenia fama de fabricar ferro de gran qualitat (fins i tot d'obtenir acer conegut aleshores com a ferro bo) per mitjà d'un procediment autòcton, que es transmetia a través de les generacions per les vies de l'aprenentatge generacional. Ens referim a la farga. Per comprendre'n el funcionament, vegeu P. MOLERA I SOLÀ. *La farga*, col·lecció «Conèixer Catalunya», 29, Dopesa, Barcelona 1980, (tres anys després va veure la llum del dia una edició revisada i ampliada; P. MOLERA I SOLÀ, C. BARRUECO I JAOU: *Llibre de la farga*, col·lecció «Nissaga», 1, Rafael Dalmau editor, Barcelona 1983. Una obra que constitueix un estudi econòmic complet de tres fàbriques del Pallars Sobirà és C. MAS: *Història de la farga catalana*. Pagès editors, Lleida 2000.
- [9] J. NADAL. *Moler, tejer y fundir*. Ariel, Barcelona 1992, p. 144-146. Aquesta obra recull, a la primera part, els textos del catàleg de l'exposició *Catalunya la fàbrica d'Espanya, 1833-1936*, que es va exhibir al Mercat del Born el 1985.
- [10] Carrera i Pujal assegura que des del 1826 existien uns tallers amb aquest nom però no ha estat possible corroborar-ho: J. CARRERA I PUJAL. *La economía de Catalunya en el siglo XIX*, vol. IV, Bosch, Barcelona 1961, p. 26.
- [11] *Navegación e Industria. Pactos y condiciones de la contrata de dicha Sociedad Anónima establecida en Barcelona por acciones de 5.000 rs una. Reglamento de la misma; aprobados unos y otros por el tribunal de comercio de dicha plaza*, Barcelona: Imprenta de A. Brusi, 1842, III, p. 4 (Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona).
- [12] La distribució inicial del capital (864 accions de 5.000 rals cadascuna, és a dir, 4.320.000 rals en total) de Navegación e Indústria era la següent: J. Reynolds, 181 accions; J. Vilardaga, 107 accions; J. Castañer, F. Broca, I. Villavecchia i Girona Hnos Clavé y Cia, 144 accions cadascun. El 1843 la companyia va integrar nous accionistes: J.M. Serra, J. Safont, J. Plandolit i R. Vieta, a més d'accionistes d'altres places marítimes i de Madrid, de manera que el capital va pujar a la quantitat de 7.500.000 rals. Vegeu S. RIERA I TUÈBOLS. *Dels velers als vapors*. Associació d'Enginyers de Catalunya, Barcelona 1993, p. 176-181.
- [13] La màquina de vapor pròpiament dita projectada per White fou construïda als tallers de Valentí Esparó mentre que les calderes ho eren a Nuevo Vulcano i el buc, tal com ho especifiquem al text, a les drassanes de Pere Sisteré. Vegeu RIERA I TUÈBOLS. *Dels velers als vapors*, op. cit., p. 183-184, així com la nota 61 de la pàgina 184.
- [14] Carreras Pujal ens explica que la posada en marxa del forn va constituir un gran esdeveniment ciutadà. La notícia, extreta del *Diario de Barcelona*, comenta la «situación ventajosísima (al Clot), porque un día la pondrá en rápida y directa comunicación con los criaderos de hulla de san Juan de las Abadesas» (J. CARRERAS PUJAL. *La economía de Cataluña en el x XIX*, II. Bosch Casa Editorial, Barcelona 1961, p. 389.
- [15] J. NADAL, X. TAFUNELL. *Sant Martí de Provençals, pulmó industrial de Barcelona (1847-1992)*. Columna edicions, Barcelona 1992, p. 30-34, on pot llegir-se la contesta íntegra a la demanda.
- [16] J. RICART GIRAL. «El siglo de oro de la marina veleera de construcción catalana», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*. López Robert y Cia, Barcelona 1924, p. 25. En realitat, un resultat ben minso, significatiu de la pobresa del subsòl català, que explica que la siderúrgia i, doncs, les drassanes, es trasllessin al nord d'Espanya.
- [17] Vegeu RIERA I TUÈBOLS. op. cit., p. 185-188.
- [18] *Contrata social, Estatutos y Reglamentos de la Compañía Anónima «La Maquinista Terrestre y Marítima»*, Arxiu Nacional de Catalunya (ANC), Inv. 77, UI 11, Art. 2º.
- [19] Palesem les quantitats pressupostades en pessetes tal com consta, òbviament, als documents de l'època.
- [20] Consta a *Escritura de contrata de construcción de las máquinas para el crucero «Reina Regente» otorgada por La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona...* Madrid: Imprenta del Ministerio de Marina, 1898, p. 2, Arxiu Nacional de Catalunya, Inventari núm. 77, referència 2.06.22/48-2/2.
- [21] *Especificaciones de máquinas de 9.100 caballos indicados tiro natural y 11.000 caballos indicados tiro forzado para el nuevo crucero «Reina Regente»*, s/d, p. 2, Inventari núm. 77, referència 2.06.22/43-1/2.
- [22] *Libro de Recopilaciones de Trabajos de Marina (1897-1902)*, p. 271-353, Arxiu Nacional de Catalunya.
- [23] Dades extretes de J. NADAL. «La metal·lúrgia». A: J. NADAL, J. MALUQUER de MOTES, C. SUDRIÀ, F. CABANA. *Història econòmica de la Catalunya contemporània*, vol. 3 *Indústria, transports i finances*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona 1991.
- [24] *La Maquinista Terrestre y Marítima (1856-1944)*, Barcelona: La Maquinista, s/d. També A. PÉREZ I NUÑEZ. *Ponts per a una nova època. Els ponts de ferro de la Maquinista Terrestre y Marítima, 1868-1900*, Barcelona: treball inèdit de segon curs de doctorat del curs 2000-2001.
- [25] Vegeu: P. PASQUAL DOMENECH. *Los caminos de la era industrial. La construcción y financiación de la Red Ferroviaria Catalana (1843-1898)*. Edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona 1999.
- [26] Pel que fa a la llista pormenoritzada de locomotores, vegeu: S. RIERA I TUÈBOLS. *Quan el vapor movia els*

- trens. Enginyers Industrials de Catalunya/Marcombo, Barcelona 1998, en especial el capítol IV.
- [27] La qual cosa vol dir: un eix davanter lliure (amb dos rodes, naturalment), 5 eixos motors (directament o acoblats) i un eix posterior també lliure.
- [28] Vegeu *Caminos de hierro del Norte de España. Locomotoras 2-10-2. Memoria descriptiva i cálculos justificativos*, Inventari núm. 77, Expedient 2.329, Arxiu Nacional de Catalunya.
- [29] Inicialment, la unitat de potència va ser el HP (horse power). Més endavant a Europa fou substituïda pel CV (cavall de vapor). Tanmateix, són molt semblants: 1 HP = 1,0146 CV.
- [30] *Locomotoras 4-8-2 para los Ferrocarriles del estado de Chile. Estudio de precio partiendo del de las locomotoras 1.701-25 de MZA*, Inventari núm. 77, Expedient núm. 2.587, A.N.C.
- [31] S. RIERA TUEBOLS, *op. cit.* (1998), p. 247-249.
- [32] Vegeu F. CABANA. *Fàbriques i empresaris. Els protagonistes de la revolució industrial a Catalunya*, vol. I. Enciclopedia Catalana, Barcelona 1992, p. 88 a 97. L'obra, de gran utilitat, consta de quatre volums dedicats als sectors metal·lúrgic i químic, el primer; al cotoner, el segon; a la llana, seda, gènere de punt, lli, jute i acabats, el tercer; a les arts gràfiques, paper, ciment, materials per a la construcció, alimentació, suro i pell, el quart.
- [33] Vegeu J. NADAL. «Los Planas, constructores de turbinas y material eléctrico (1858-1949)». *Revista de Historia Industrial*, núm. 1, (1992), p. 63 a 93, on l'autor remarca i precisa la importància de les turbines Planas en la industrialització espanyola. També F. CABANA (1992), *op. cit.*, vol. 1; J. NADAL, J. MALUQUER DE MOTES, C. SUDRIÀ, F. CABANA (1991), *op. cit.*, p. 178-183.
- [34] Per a saber més de turbines es pot consultar qualsevulla obra, de les moltes que existeixen, que tracti sobre la història de la tècnica. Ens limitem a consignar-ne una: B. GILLE. *Histoire des Techniques*. Gallimard, París 1968.
- [35] Dada treteta de: J. NADAL, J. MALUQUER DE MOTES, C. SUDRIÀ, F. CABANA (1991), *op. cit.*, p. 181.
- [36] J. NADAL. «El desarrollo de la economía valenciana en la segunda mitad del siglo XIX: ¿una vía exclusivamente agraria?». A: J. NADAL, A. CARRERAS (1990), *op. cit.*, en especial p. 302-305.
- [37] Un sistema modern que substituïa les moles per rodes cilíndrics.
- [38] Aquesta fou la primera locomotora construïda íntegrament a l'Estat espanyol. Uns mesos després la MTM construïa la seva primera locomotora (segona a l'Estat) per a la línia de tren-tramvia Barcelona-Sant Andreu del Palomar. Cal assenyalar que alguns autors han considerat primerenques dues locomotores construïdes en els tallers dels FFCC de Barcelona a Mataró sota la supervisió del tècnic britànic White, però es va tractar més d'un muntatge que d'una construcció. O. M. ALONSO, J. M. VIGUERAS, *La ingeniería industrial española en el siglo XX*, Madrid, 1944, p. 128-129. (l'autor adjunta les característiques tècniques de la locomotora)
- [39] F. CAYON, M. MUÑOZ RUBIO. «¿Que fabriquen ellos! La fabricación de locomotoras de vapor en España: ¿una ocasión perdida para la industria?». *Working Papers in Economic History with number 2005/02*, <<http://ideas.repec.org/p/uam/wpapeh/200502.html>>. També: M. MUÑOZ. *RENFE (1941-1991). Medio siglo de ferrocarril público*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles/Ediciones Luna, Madrid 1995. Pel que fa a Devis, vegeu M. del ÁLAMO ANDRÉS. «Constructores ferroviarios valencianos. Construcciones Devis S.A. (1929-1947) y Material y Construcciones S.A. (1947-1989)» a F. J. VIDAL OLIVARES, M. MUÑOZ RUBIO, J. SANZ FERNANDEZ. *Siglo y medio del ferrocarril en España, 1848-1998, economía, industria y sociedad*. Instituto Alicantino Juan-Gil Albert, Alacant, 1999, p. 809 a 828.
- [40] Les empreses que hem tractat al text no foren, òbviament, les úniques que patiren les dificultats explicades. Un exemple del que diem el constitueix l'Arsenal Civil de Barcelona. Alejandro Wohlguemuth, enginyer civil belga, es va instal·lar a la ciutat condal cap al 1870 on va establir-hi un taller de maquinària. Amb la llei de la construcció de l'Armada Espanyola de 1886 va creure que havia arribat el seu moment quan rebé l'encàrrec de tres jocs de calderes. Amb aquesta comanda va bastir el primer dels edificis del que seria l'Arsenal Civil de Barcelona a les platges de Can Tunis. Tanmateix, posteriorment tan sols li va arribar l'encàrrec de la construcció d'una petita màquina de vapor destinada al *Condor*. Llavors es va veure obligat a agafar altres comandes per tal de tirar endavant, entre les quals, la columna del monument a Colom i el grup escultòric que corona la cascada del parc de la Ciutadella. Poc més tard, però, la Cía Trasatlántica li va encarregar les màquines del *Joaquín de Piélagos* i, amb motiu dels contactes que sorgiren, li comprà els tallers i fundà l'Arsenal Civil de Barcelona (11 de novembre de 1891) amb un capital de 1.250.000 pessetes. Més concretament, n'eren els socis fundadors la Cía Trasatlántica i Claudio López Bru, segon marquès de Comillas (que endemés era president de la Cía). Però com que les dificultats inherents a la manca de comandes i a l'obligada diversificació de la producció es presentaren ben aviat, Arsenal Civil durà poc temps i el 23 de març de 1905 els accionistes decidiren suspendre les activitats i procedir-ne a la liquidació. M. RODRIGO. «La indústria de Construcciones mecánicas en Cataluña: el Arsenal Civil de Barcelona». *Revista de Historia Industrial*, núm. 16, 1999, p. 163-176.

NOTA BIOGRÀFICA

El doctor Santiago Riera i Tuèbols, enginyer i historiador, és professor emèrit d'història de la ciència i la tècnica de la Universitat de Barcelona, i membre de la Secció Històrico-Arqueològica de l'Institut d'Estudis Catalans. Ha format part de diversos projectes europeus —entre els quals cal esmentar «Education, Technology and Performance in Europe, 1850-1939», i ha estat investigador principal de la Xarxa Temàtica «L'home i el ferro a Catalunya» i del grup reconegut «L'home i el ferro a Europa». Així mateix ha estat director d'un projecte sobre la professió d'enginyer a Catalunya i un altre sobre La Maquinista Terrestre y Marítima, ambdós finançats pel Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya. Comissari de diverses exposicions, entre les quals la que commemorà la del 1888 al Parc de la Ciutadella, és autor de més de vint llibres sobre el tema de la seva especialitat.